

Aus dem Departement für Nutztiere,
der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

Direktor: Prof. U. Braun

Abteilung für Schweinemedizin
Arbeit unter Leitung von Dr. FVH X. Sidler

**Erhebung von Organbefunden und Konfiskatabzügen von Schlachtschweinen
an Schlachthöfen in der Schweiz und deren Korrelation mit Betriebs- und Ma-
nagementdaten**

Teil 2 – Korrelation mit Betriebs- und Managementdaten

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der
Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich

vorgelegt von

Juliane Funke

Tierärztin
aus Eilenburg, Deutschland

genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. M. Hässig, Referent
PD Dr. G. Schüpbach, Korreferentin

Zürich 2009

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung.....	2
2.	Einleitung.....	3
3.	Material und Methoden.....	5
3.1.	Aufbau des Gesamtprojekts.....	5
3.2.	Auswahlkriterien.....	5
3.3.	Betriebe.....	6
3.4.	Untersuchung der Organe und Schlachtkörper.....	7
3.5.	Fragebogen.....	7
3.6.	Statische Verfahren.....	7
4.	Resultate.....	9
4.1.	Charakteristik der Betriebe.....	9
4.2.	Statistische Auswertung der Risikofaktoren.....	14
4.2.1.	Siegel.....	14
4.2.2.	Tierkörper	16
4.2.3.	Pneumonie.....	17
4.2.4.	Pleuritis/Perikarditis.....	18
4.2.5.	Milkspots.....	20
5.	Diskussion.....	22
5.1.	Studienaufbau.....	22
5.2.	Risikofaktoren.....	23
5.2.1.	Siegel.....	23
5.2.2.	Tierkörper.....	24
5.2.3.	Pneumonie.....	25
5.2.4.	Pleuritis/Perikarditis.....	26
5.2.5.	Milkspots.....	28
5.3.	Verknüpfung von Schlachthof- und Betriebsdaten.....	30
6.	Schlussfolgerung.....	31
7.	Literaturverzeichnis.....	32
8.	Dank.....	36
9.	Anhang.....	37

1. Zusammenfassung

Um eine Aussage über die Korrelation von Betriebs- sowie Managementdaten und pathologisch-anatomischen Schlachthofbefunden machen zu können, wurden im Zeitraum Juni 2008 bis Mai 2009 mit Hilfe eines Fragebogens Bestandsdaten von 82 Schweizerischen Schweinebetrieben erhoben.

In der Fall-Kontrollstudie wurden die Betriebe auf Grund ihrer Befundhäufigkeit am Schlachthof ausgewählt und entsprechend der Prävalenz von Organbefunden in Problem- und Kontrollbetriebe für die Kategorien „Tierkörper“ (29 Betriebe) und „Siegel“ (73 Betriebe), mit den Unterkategorien „Pneumonie“ (32), „Pleuritis/Perikarditis“ (33) und „Milkspots“ (13) unterteilt.

Nach der Einstufung eines Betriebs als Problembetrieb betreffend Siegel oder Tierkörper, wurden mit multivariabler logistischer Regression die Risikofaktoren ermittelt. Für Veränderungen am Siegel bestand ein signifikanter Zusammenhang mit dem Symptom „Husten“. Ausserdem traten beim Zukauf von Schweinen aus wechselnden Herkunftten, unregelmässiger Desinfektion und beim Verzichten auf prophylaktische Antibiotikabehandlungen beim Einstellen signifikant häufiger pathologische Befunde am Siegel auf.

Bei den Veränderungen am Tierkörper standen vor allem sogenannte „weissgefleckte“ Nieren im Vordergrund. Dieser Befund korrelierte mit einer regelmässigen Schadnagerbekämpfung und dem klinischen Erscheinungsbild „Kümmern“.

„Husten“ im Mastbetrieb, das Verzichten auf therapeutische Behandlungsmassnahmen bei kranken Schweinen und keine Gelenksentzündungen, führten zu signifikant gehäuftem Auftreten von pneumonischen Veränderungen am Schlachthof.

Für Pleuritis/Perikarditis liessen sich ähnliche Risikofaktoren identifizieren. Auch hier spielten das Symptom „Husten“ während der Mastperiode und der Verzicht auf eine therapeutische Behandlung klinisch kranker Tiere eine entscheidende Rolle. Weiterhin bestand ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem gründlichen Einweichen des Stallbodens vor der Reinigung, der Anzahl Masttage, dem Fütterungsmanagement und den gehäuften Befunden von Pleuritis/Perikarditis am Schlachtkörper.

Für das Auftreten von „Milkspots“ (Hepatitis parasitaria multiplex) am Schlachthof bestand ein signifikanter Zusammenhang mit dem Zukauf von Tieren aus wechselnden Herkunftten, dem Verzicht auf eine Hochdruckreinigung zur Buchtenreinigung vor dem Einstellen, der Anzahl der Stallgebäude und dem Betreten des Stalles durch fremde Personen (z.B. Chauffeur).

2. Einleitung

Die routinemässige Kontrolle von Schlachttieren am Schlachthof ist ein Muss und seit Jahrzehnten ein nicht wegzudenkendes Instrument der Kontrolle der Lebensmittelsicherheit und Überwachung der Tiergesundheit.

Organveränderungen am Schlachtband treten in unterschiedlicher Häufigkeit auf und können einen Einblick in den momentanen Gesundheitsstatus eines Betriebes geben (Blaha, 1994; Jensen und Blaha, 1997; Köfer et. al., 2001).

Die auf dem Schlachthof erhobenen gesundheitsrelevanten Daten des Schlachtkörpers und der inneren Organe sind essentiell, um die Genusstauglichkeit und die Qualität des Schlachtkörpers und der inneren Organe zu bestimmen (Blaha et. al., 1993). Dadurch wird auch eine preisliche Beurteilung und somit die Bezahlung des Landwirtes möglich gemacht. Eine weitere „Verwertung“ der Daten bezüglich der Bestands-gesundheit von Mastbetrieben geschieht in der Schweiz in den meisten Fällen aber nicht. Ausnahmen stellen tierseuchenrelevante sowie akute Erkrankungen der Mast-schweine dar. In Ländern wie Dänemark und den Niederlanden konnte gezeigt werden, dass ein flächendeckendes und konstantes Monitoringprogramm am Schlacht-hof und eine adäquate Rückmeldung dieser Daten an den Schweinebetrieb, zu einer Verbesserung der Tiergesundheit eines Bestandes führen kann (Willeberg, 1983; Elbers, 1991; Tielen, 1991).

Viele Erkrankungen von Mastschweinen auf einem Betrieb verursachen Veränderungen an den Organen und/oder dem Tierkörper, welche bei der Untersuchung am Schlachthof erkennbar sind. Organveränderungen wurden als Spiegelbild der Bestandsgesundheit bezeichnet, weil sie einen Hinweis auf Haltungs- und Hygienemängel oder ein Infektionsgeschehen auf dem Betrieb geben können (Blaha, 1994; Jensen und Blaha, 1997; Köfer et. al., 2001).

Vergleichend zu anderen europäischen Ländern besteht in der Schweiz eine besondere Situation. Die Actinobazillose (*Actinobacillus pleuropneumonie*) und die Enzootische Pneumonie (*Mycoplasma hyopneumoniae*) der Schweine gehören den zu bekämpfenden Tierseuchen an und treten auf Grund erfolgreicher Sanierungsprogramme nur noch sporadisch auf. Eine Seuchenfreiheit besteht für das PRRS- Virus (Bundesamt für Veterinärwesen, 2008). Die Resultate von Studien aus anderen Ländern, welche Risikofaktoren für Veränderungen am Schlachthof untersucht hatten

(Done, 1991; Blaha, 1994; Jensen, 1996; Mählmann, 1996,) können deshalb nur bedingt auf die Schweiz übertragen werden.

Auch in Bezug auf die Betriebs- und Managementdaten zeigt sich in der Schweiz ein anderes Bild als in den meisten europäischen Ländern. So gibt es beispielsweise grosse Unterschiede in Bezug auf Haltungsbedingungen (Auslauf, Stallbau, Stallgrösse), Management (Rein-Raus, Reinigung und Desinfektion, Mistung), Fütterung (Molke) und Anzahl Schweine pro Betrieb. Zurzeit leben ca. 1.5 Mio. Schweine in ca. 9600 Schweizerischen Schweinebetrieben, wobei durchschnittlich 90 Schweine pro Mastbetriebe und 37 Muttersauen pro Zuchtbetrieb gehalten werden. All dies beeinflusst den Gesundheitsstatus der Schweine im Mastbetrieb und somit die Befunde am Schlachthof. Die letzte Datenerhebung in der Schweiz bezüglich der Prävalenz von Schlachtbefunden bei Schweinen stammt aus dem Jahr 1995 und beinhaltet ausschliesslich Lungenläsionen (Grest, 1995).

Im Rahmen einer Untersuchung zur Art und Häufigkeit von pathologisch-anatomischen Veränderungen an Schlachtkörpern und inneren Organen sollte in der vorliegenden Studie der Zusammenhang zwischen Befunden am Schlachthof und auf dem Herkunftsbetrieb genauer untersucht werden.

Insbesondere sollte geklärt werden, ob das gehäufte Auftreten von Veränderungen am Schlachthof einen Hinweis auf klinische Erkrankungen oder Managementfehler auf dem Betrieb gibt. Mit Hilfe der Dokumentation von pathologisch-anatomischen Veränderungen am Schlachtkörper und/oder den inneren Organen und der Erfassung der Betriebs- und Managementdaten, war es unser Ziel potentielle Risikofaktoren zu identifizieren, welche das Auftreten von pathologischen-anatomischen Veränderungen beeinflussen. Ein weiterer Aspekt der Arbeit war es herauszufinden, ob eine Verknüpfung der Schlachthofdaten mit Betriebs- und Managementdaten sinnvoll und machbar ist.

3. Material und Methoden

3.1. Aufbau des Gesamtprojekts

Das Gesamtprojekt bestand aus einer Kombination von einer Querschnittsstudie am Schlachthof, welche der Erhebung von pathologisch-anatomischen Organbefunden und der anschliessenden Betriebsauswahl diente, mit einer Fall-Kontroll-Studie auf den ausgewählten Betrieben. Das Projekt wurde in acht Durchgänge aufgeteilt, wobei ein Durchgang einen Zeitraum von vier Wochen umfasste. In den ersten zwei Wochen wurden an vier bis sechs Tagen die Befundungen an zufällig ausgewählten Schlachtschweinen am Schlachthof und in den folgenden zwei Wochen Betriebsbesuche durchgeführt. An den Schlachthöfen in Bazenheid, Hinwil, Zürich und Sursee wurden jeweils zwei Durchgänge absolviert. Die vorliegende Publikation beschreibt die Ergebnisse der Fall-Kontroll-Studie. Die Resultate der Querschnittsuntersuchung am Schlachthof werden an anderer Stelle publiziert (Dissertation V. de Vries).

3.2. Auswahlkriterien

Anhand der Ergebnisse der Untersuchungen am Schlachthof wurden die Betriebe nach prozentualer Häufigkeit von Veränderungen in Abhängigkeit von der Anzahl Schlachtkörper je Posten geordnet. Anhand der Prävalenz von Veränderungen wurden jeweils 5-12 „Problembetriebe“ (PB) pro Durchgang ausgewählt, sowie vergleichend dazu 5-12 „Kontrollbetriebe“ (KB).

Schlachtposten, bei denen mehr als 30% der Schlachtkörper oder Siegel mindestens eine Veränderung aufwiesen, wurden in die Kategorie „Problembetrieb“ eingeordnet. Posten, bei denen weniger als 10% der Schlachtkörper oder Siegel mindestens eine Veränderung aufwiesen, wurden in die Kategorie „Kontrollbetrieb“ eingeordnet.

Dabei spielte die Art der Veränderung keine Rolle, d.h. jede einzelne Veränderung hatte die gleiche Wertigkeit. Die Menge der Veränderungen in Bezug auf die Anzahl der Tiere war entscheidend, da keine Einzeltierauswertung stattfand, sondern eine Auswertung auf Betriebsebene. Bedingung war, dass der befundete Posten mindestens 20 Masttiere umfasste. Dadurch konnte anhand der Häufigkeit von Veränderungen eine Tendenz für eine bestimmte Erkrankung erkannt werden. (Beispiel: 20 Tiere, davon haben 10 Milkspots in der Leber, vermutlich besteht eine Erkrankung mit *Ascaris suum*).

Innerhalb der Kategorien „Problembetrieb“ und „Kontrollbetrieb“ wurde zwischen „PB Siegel“ und „KB Siegel“ bzw. „PB Tierkörper“ und „KB Tierkörper“ unterschieden. „PB Siegel“ wiesen somit Veränderungen an Herz, Lunge, Pleura und/oder Leber und

„PB Tierkörper“ Veränderungen an Nieren, Gliedmassen, Wirbelsäule und/oder Muskulatur auf.

Um eine bessere Auswertung der Risikofaktoren bezogen auf verschiedene Organsysteme machen zu können, wurde in der Kategorie „PB Siegel“ eine weitere Unterteilung vorgenommen. Kriterium hierfür war, das mindestens 10% der Tiere eines Postens Veränderungen dieser Unterkategorie aufwiesen. Betriebe mit weniger Veränderungen wurden als Kontrollbetriebe für die entsprechende Unterkategorie eingeteilt. Die drei Unterkategorien waren „PB Pneumonie“ (Pn), „PB Pleuritis/Perikarditis“ (PI/Pc) und „PB Milkspots“ (Ms).

Innerhalb der Kategorie „PB Tierkörper“ war keine Unterteilung notwendig, da alle Betriebe Veränderungen in Form von „*weissgefleckten*“ Nieren aufwiesen.

Vom Schlachthof wurden Daten über den Betrieb (Name, Adresse, Anschrift, Telefonnummer, SGD-Status) zur Verfügung gestellt. Diese Informationen wurden genutzt, um ausgewählte Betriebe telefonisch zur Teilnahme an der Studie anzufragen. Die Betriebe wurden entsprechend der Prävalenz der pathologisch-anatomischen Befunde ausgewählt und telefonisch durch die Projekttierärztin kontaktiert. Erklärte sich ein Betrieb nicht zu einem Bestandsbesuch sowie zum Ausfüllen eines Fragebogens bereit, wurde dieser Betrieb übersprungen und der nächste Betrieb ausgewählt.

3.3. Betriebe

Von Juni 2008 bis Mai 2009 wurden aus ca. 600 befundeten Betrieben 82 Betriebe anhand der Prävalenz von Veränderungen an Tierkörper und Siegel ausgewählt. Von diesen gehörten 44 Betriebe der Kategorie „Problembetrieb Siegel“, 29 Betriebe der Kategorie „Kontrollbetrieb Siegel“, 16 Betriebe der Kategorie „Problembetrieb Tierkörper“ und 13 Betriebe der Kategorie „Kontrollbetrieb Tierkörper“ an.

Zur Unterkategorie „PB Pn“ gehörten 32 Betriebe, zu „PB PI/Pc“ 33 Betriebe und zu „PB Ms“ 13 Betriebe.

Die 82 teilnehmenden Betriebe waren Schweizweit verteilt und die Betriebsgrösse lag zwischen 50 und 3000 Mastschweinen mit durchschnittlich 460 Mastschweinen pro Betrieb.

3.4. Untersuchung der Organe und Schlachtkörper

Am Schlachthof wurden der Tierkörper und die Organe von der Projekttierärztin V. de Vries adspektorisch, palpatorisch und durch Inzision untersucht. Bei der Untersuchung des Tierkörpers wurde auf Verletzungen, Abszesse, Peritonitis, Veränderungen der Niere und der Gliedmassen geachtet. Die Untersuchung der Organe beinhaltete eine Beurteilung der Leber auf Milkspots, des Herzens auf Perikarditis und Endokarditis sowie der Lunge auf Pneumonie und Pleuritis. Weiterführende Untersuchungen wurden im Institut für Veterinärbakteriologie und im Virologischen Institut der Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich durchgeführt. Wenn bei einer Pneumonie der Verdacht eine Infektion mit Influenzaviren geäußert wurde, fand eine Untersuchung dieser Lunge mittels realtime PCR statt. Details der Methode werden in der Dissertation von V. De Vries beschrieben.

3.5. Fragebogen

Bei den Betriebsbesuchen wurde ein Stallrundgang durchgeführt und anschließend gemeinsam mit dem Landwirt ein Fragebogen erhoben (Anhang). Dieser Fragebogen enthielt zum einen grundlegende Fragen zur Haltung, Fütterung, Hygiene und zum anderen gesundheitsrelevante Themen. Der Stallrundgang diente dazu, eine einheitliche Einteilung der Kategorien verschiedener Fragen zum Haltungssystem zu gewährleisten. Ausserdem konnten die Angaben des Landwirts zu Gesundheitsproblemen im Bestand anlässlich des Stallrundgangs teilweise überprüft werden.

3.6. Statistischen Verfahren

Die Daten wurden in einer Datenbank erfasst (FileMaker) und anschliessend in ein Tabellenkalkulationsprogramm (Excel 2007, Microsoft) exportiert. Alle statistischen Auswertungen erfolgten mit der Software NCSS 2007 (Kaysville, Utah, USA). Mittels univariabler logistischer Regression wurde geprüft, ob signifikante Zusammenhänge zwischen den abhängigen Variablen „PB Siegel“, „PB Tierkörper“, „PB Pn“, „PB PI/Pc“, „PB Ms“ und den einzelnen mit dem Fragebogen erhobenen potenziellen Risikofaktoren bestanden. Unterschiede mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P < 0.1$ im univariablen Screening wurden in ein multivariablen logistisches Regressionsmodell aufgenommen.

Durch schrittweise Rückwärtsselektion wurden im multivariablen Modell alle nicht signifikanten Risikofaktoren eliminiert, bis nur noch mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $P < 0.05$ statistisch signifikante Variablen im Modell verblieben.

Bei stark miteinander korrelierten Risikofaktoren wurde der biologisch sinnvollere Faktor ausgewählt. Interaktionen zwischen signifikanten Risikofaktoren wurden nur dann berücksichtigt, wenn eine gegenseitige Beeinflussung der Faktoren biologisch plausibel war. Bei mehreren möglichen multivariablen Modellen wurde anhand von Deviance und Log Likelihood Statistik das Modell ausgewählt, welches einen besseren Model fit ergab.

4. Resultate

4.1. Charakteristik der Betriebe

Die 82 an der Studie teilnehmenden Betriebe waren geographisch über die wichtigsten Gebiete mit Schweineproduktion verteilt, allerdings waren Betriebe aus der Westschweiz in der Stichprobe weniger gut vertreten als Betriebe aus der Nordostschweiz (Abbildung 1). Auch die kantonale Verteilung entsprach weitgehend der Verteilung der Schweinebetriebe in der Schweiz (Abbildung 2).

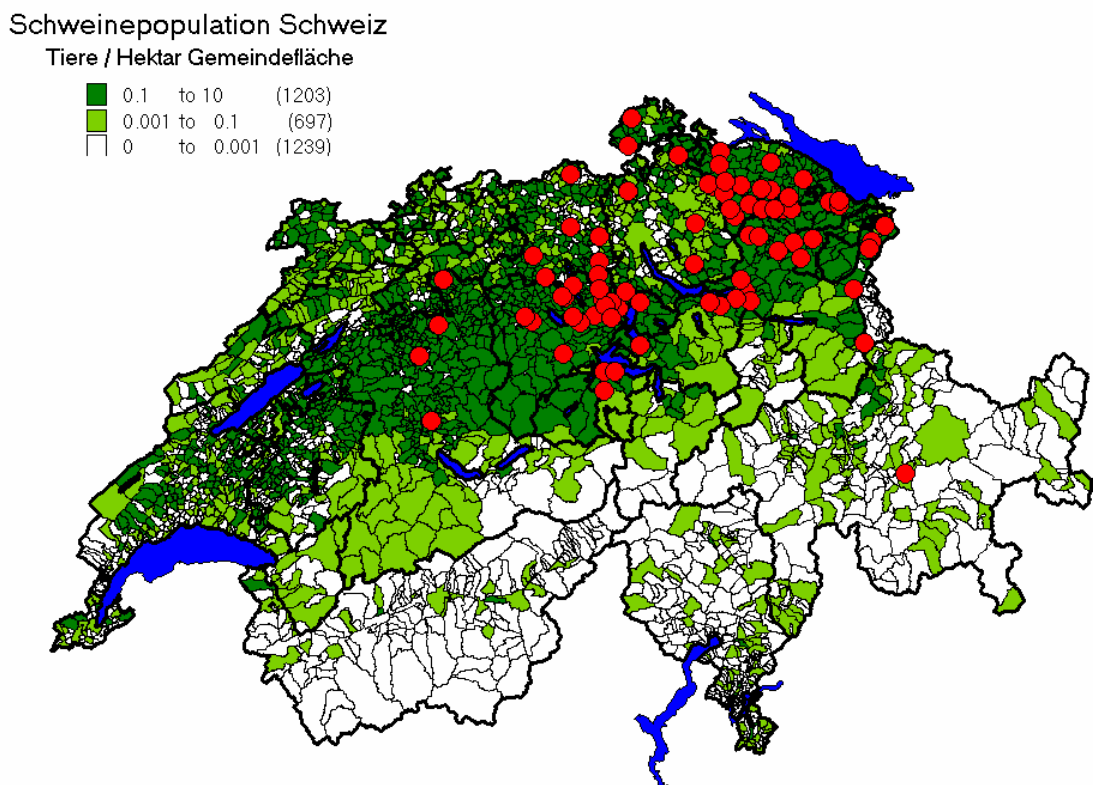


Abbildung 1: Geographische Verteilung der Studienbetriebe (rote Punkte) im Vergleich zur Dichte der Schweinepopulation

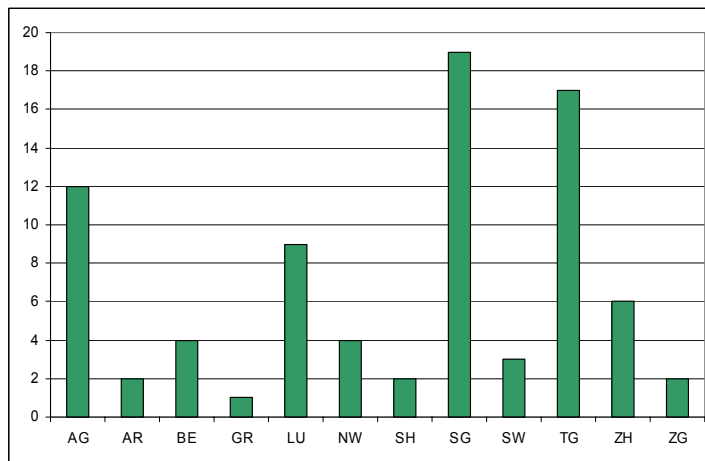


Abbildung 2: Anzahl teilnehmende Betriebe pro Kanton (n=82 Betriebe)

In Abbildung 3 ist die Einteilung der 82 teilnehmenden Betriebe in Problem- und Kontrollbetriebe für Siegel und Tierkörper dargestellt. Da sich die Auswahl der Problem- und Kontrollbetriebe auf die Summe aller Veränderungen bezog, konnten Problembetriebe entweder nur für Veränderungen am Tierkörper, nur für Veränderungen am Siegel oder für beides Problembetriebe sein (Tabelle 1).

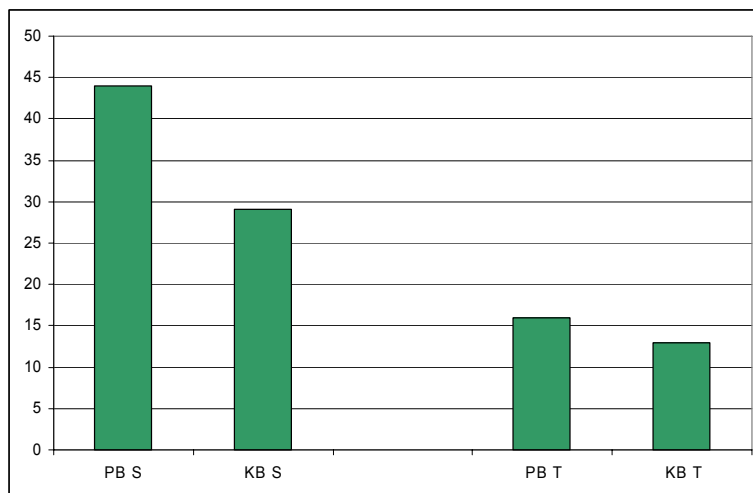


Abbildung 3: Anzahl Studienbetriebe für die Kategorien Problembetrieb Siegel (PB S), Kontrollbetrieb Siegel (KB S), Problembetrieb Tierkörper (PB T) und Kontrollbetrieb Tierkörper (KB T)

Von den 44 Betrieben, welche als Problembetrieb Siegel klassifiziert wurden, hatten 32 mindestens 10% Tiere mit Pneumonie, 33 mindestens 10% Tiere mit Pleuritis/Perikarditis und 13 mindestens 10% Tiere mit Milkspots auf der Leber.

Tabelle 1: Verteilung der teilnehmenden Betriebe auf Problem- und Kontrollbetriebe für Siegel und Tierkörper

		Tierkörper		
Siegel		Problembetrieb	Weder Problem- noch Kontrollbetrieb	Kontrollbetrieb
	Problembetrieb	7	34	3
	Weder Problem- noch Kontrollbetrieb	6	0	3
	Kontrollbetrieb	3	19	7

Die Tabelle 2 zeigt einen Überblick über die wichtigsten Betriebscharakteristika, welche anlässlich des Betriebsbesuchs mit einem Fragebogen erhoben wurden.

Tabelle 2: Betriebscharakteristika aller Betriebe (n=82), der Problembetriebe Siegel (n=44) und der Problembetriebe Tierkörper (n=16)

		Alle Betriebe	PB Siegel	PB Tierkörper
Mastbetrieb		61 (74%)	34 (77%)	12 (75%)
Zucht-/Mastbetrieb		21 (26%)	10 (23%)	4 (25%)
QM-Schweizer Fleisch		67 (82%)	36 (82%)	16 (100%)
Label (Coop, Migros)		15 (18%)	8 (18%)	0 (0%)
SGD-Mitglied		41 (50%)	21 (48%)	8 (50%)
Mastplätze	≤350	43 (52%)	23 (52%)	4 (25%)
Anzahl Ställe	≤2	73 (89%)	37 (84%)	14 (88%)
	>2	9 (11%)	7 (16%)	2 (12%)
Herkunft	=1	50 (61%)	24 (55%)	11 (69%)
	>1	32 (39%)	20 (45%)	5 (31%)
	gleich bleibend	56 (68%)	28 (64%)	11 (69%)
	wechselnd	26 (32%)	16 (36%)	5 (31%)
Flächenroste		34 (42%)	19 (43%)	9 (56%)
Auslauf		37 (45%)	21 (48%)	6 (38%)
Einstreu		46 (56%)	23 (52%)	9 (56%)
Beschäftigungsmaterial		82 (100%)	44 (100%)	16 (100%)
Bestossungsverfahren	„Rein-Raus“	37 (45%)	17 (39%)	6 (38%)
	kontinuierlich	45 (55%)	27 (61%)	10 (62%)
Desinfektion	regelmässig	17 (21%)	4 (9%)	6 (38%)
	nicht regelmässig	65 (79%)	40 (91%)	10 (62%)
Lüftung	Anlage	68 (83%)	34 (77%)	16 (100%)
	Fenster/Türen	14 (17%)	10 (23%)	0 (0%)
Mischfutter		55 (67%)	28 (64%)	12 (75%)

	2 Komponenten	13 (24%)	6 (21%)	3 (25%)
	3-5 Komponenten	24 (44%)	11 (39%)	5 (31%)
	>5 Komponenten	18 (33%)	11 (39%)	4 (33%)
Schotte/Molkeprodukte		42 (51%)	22 (50%)	11 (69%)
Gastroabfälle		21 (26%)	13 (30%)	5 (31%)
Flüssigfütterung		68 (83%)	35 (80%)	14 (88%)
Phasenfütterung		37 (45%)	17 (39%)	10 (62%)
Trogtränken		26 (32%)	13 (30%)	5 (31%)
Selbsttränken		56 (68%)	31 (70%)	11 (69%)
Impfung durch Züchter	ja	31 (38%)	19 (43%)	7 (44%)
	nein	3 (4%)	-	-
	weiss nicht	48 (59%)	-	-
	Parvovirus/Rotlauf	30 (37%)	-	-
	E. coli/Clostridien	14 (17%)	-	-
Entwurmung Mast		37 (45%)	22 (50%)	5 (31%)
	Flubenol	26 (70%)	-	-
	Panacur	10 (27%)	-	-
therapeutische AB-Behandlung		53 (65%)	32 (73%)	10 (62%)
prophylaktische AB-Behandlung		31 (38%)	11 (25%)	7 (44%)
Antibiotika auf Betrieb	parenteral	69 (84%)	36 (82%)	15 (94%)
	oral	53 (65%)	23 (52%)	13 (81%)
AB - parenteral - Sorte	1	36 (53%)	20 (56%)	5 (31%)
	2	19 (28%)	8 (22%)	5 (31%)
	3-5	14 (29%)	8 (22%)	5 (31%)
	Penicillin	40 (58%)	-	-
	Streptopenicillin	28 (41%)	-	-
	Enrofloxacin	13 (19%)	-	-
	Tetracyclin	11 (16%)	-	-
AB - oral - Sorte	1	37 (70%)	13 (57%)	10 (77%)
	2	16 (30%)	10 (43%)	3 (23%)
	TSS	22 (42%)	-	-
	Colistin	16 (30%)	-	-
	CST	10 (19%)	-	-
Bekämpfung Schadnager		56 (68%)	31 (71%)	14 (88%)
Bekämpfung Insekten		49 (60%)	24 (55%)	9 (57%)
Kontakt zu anderen Tieren		50 (61%)	30 (68%)	8 (50%)
Betriebe im Umkreis (1km)	≤1	31 (38%)	15 (34%)	5 (31%)
	>1	57 (62%)	29 (66%)	11 (69%)
Umzäunung		2 (2%)	1 (2%)	0 (0%)

In Tabelle 3 ist die Häufigkeit der wichtigsten von den Landwirten beschriebenen Gesundheitsprobleme aufgeführt.

Tabelle 3: Häufigkeit der von den Landwirten beschriebenen Gesundheitsproblemen bei allen Betrieben (n=82), den Problembetrieben Siegel (n=44) und den Problembetrieben Tierkörper (n=16)

	Alle Betriebe	PB Siegel	PB Tierkörper
Husten	50 (61%)	35 (80%)	12 (75%)
Durchfall	35 (43%)	22 (50%)	11 (69%)
Gelenkentzündung	56 (69%)	30 (68%)	10 (63%)
Blähungen	27 (33%)	13 (30%)	8 (50%)
Hautrotlauf	3 (4%)	3 (7%)	1 (6%)
Schwanzbeissen	48 (59%)	28 (64%)	12 (75%)
Kümmerer	53 (65%)	31 (71%)	13 (81%)

Die Tabelle 4 enthält die wichtigsten Ergebnisse zur Untersuchung mittels rtPCR auf Schweineinfluenza.

Tabelle 4: Anzahl an positiven und negativen Proben für Schweineinfluenza (n=92), Anzahl an allen Betrieben (n=82), den Problembetrieben Siegel (n=44) und den Problembetrieben Tierkörper (n=16) mit Untersuchungsergebnissen

	Anzahl	Alle Betriebe	PB Siegel	PB Tierkörper
Positiv	17 (20%)	7 (9%)	7 (100%)	3 (43%)
Negativ	67 (80%)	11 (13%)	7 (64%)	5 (46%)
	84 (100%)			

4.2. Statistische Auswertung der Risikofaktoren

4.2.1. Siegel

In der Tabelle 5 sind die Risikofaktoren zusammengefasst, die im univariablen Screening einen Zusammenhang mit Veränderungen am Siegel aufwiesen.

Tabelle 5: Risikofaktoren ($p < 0.1$) für Problembetrieb Siegel im univariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Influenza	ja	11.8	1.09-122.08	0.039
Husten	ja	6.4	2.23-18.16	0.001
Herkunft	wechselnd	2.7	0.88-8.60	0.084
Schweine/Bucht	≤10	-	-	-
	10-50	0.9	0.32-2.53	0.838
	>50	6.9	0.75-64.02	0.088
Einweichen Stallboden	nein	5.0	1.29-18.98	0.020
Desinfektion	nicht regelmässig	5.3	1.46-18.96	0.011
Stiefeldesinfektion	nein	3.6	0.81-15.61	0.092
prophylaktische AB-Behandlung	nein	3.2	1.19-8.72	0.022
Antibiotika auf Betrieb - oral	nein	2.9	1.02-8.09	0.046
Kontakt zu anderen Tiere	ja	2.3	0.87-6.03	0.092

In der Tabelle 6 sind die Risikofaktoren dargestellt, welche sich im multivariablen logistischen schrittweise zurückgerechneten Modell als signifikant erwiesen.

Tabelle 6: Risikofaktoren ($p < 0.05$) für Problembetrieb Siegel im multivariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Husten	ja	8.5	2.32-31.45	0.001
Herkunft	wechselnd	15.3	2.41-96.88	0.003
Desinfektion	nicht regelmässig	8.7	1.72-43.61	0.008
prophylaktische AB-Behandlung	nein	4.7	1.20-18.13	0.026

Ein erhöhtes Risiko für eine hohe Prävalenz von Veränderungen am Siegel wurde für folgende Faktoren berechnet: Betriebe bei denen Tiere während der Mast Husten zeigten waren 8.5 mal häufiger Problembetriebe als Betriebe, in denen kein Husten beobachtet wurde (Chancenverhältnis = Odds Ratio (OR 8.5)), Betriebe, welche ihre zugekauften Jäger von verschiedenen Züchtern bezogen (OR 15.3), nicht regelmässig eine Desinfektion durchführten (OR 8.7) und bei der Einstellung der Tiere keine prophylaktische Antibiotikabehandlung durchführten (OR 4.7), hatten ebenfalls ein signifikant höheres Risiko für Veränderungen am Siegel.

4.2.2. Tierkörper

In der Tabelle 7 sind die Risikofaktoren im univariablen Screening aufgeführt, welche einen Zusammenhang mit Veränderungen am Tierkörper aufwiesen.

Tabelle 7: Risikofaktoren ($p < 0.1$) für Problembetrieb Tierkörper im univariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Mastplätze	>350	4.2	0.84-21.05	0.080
Einstallgewicht	>24kg	5.9	0.95-37.76	0.056
Flächenroste	nein	4.3	0.84-21.76	0.079
Desinfektion	nicht regelmässig	7.2	0.74-70.20	0.089
Husten	ja	4.8	0.98-23.54	0.053
Durchfall	ja	7.3	1.38-38.88	0.019
Schwanzbeissen	ja	4.8	0.98-23.54	0.053
Kümmere	ja	9.8	1.74-54.53	0.009
Bekämpfung Schädlinge	regelmässig	5.5	0.91-33.18	0.063

In der Tabelle 8 sind die Risikofaktoren dargestellt, welche sich im multivariablen logistischen schrittweise zurückgerechneten Modell als signifikant erwiesen.

Tabelle 8: Risikofaktoren ($p < 0.05$) für Problembetrieb Tierkörper im multivariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Bekämpfung Schädlinge	regelmässig	12.2	1.01-148.20	0.049
Kümmere	ja	18.5	1.85-184.53	0.013

Mit einem erhöhten Risiko Veränderungen am Tierkörper zu finden, waren folgende Faktoren verbunden: In Betrieben mit einer regelmässigen Schädlingsbekämpfung (OR 12.2) und wenn „Kümmere“ unter den Masttieren waren (OR 18.5).

4.2.3. Pneumonie

In der Tabelle 9 sind die Risikofaktoren aufgeführt, welche im univariablen Screening einen Zusammenhang mit Veränderungen am Siegel in Form von Pneumonien aufwiesen.

Tabelle 9: Risikofaktoren ($p < 0.1$) für Problembetrieb Pneumonie im univariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Kleidung für Besucher	nein	2.5	0.84-0.45	0.099
Reinigung	Teile vom Stall	4.2	1.02-17.50	0.047
Lüftung	Fenster/Türen	3.6	0.99-13.12	0.050
Husten	ja	6.3	2.01-19.45	0.001
Gelenkentzündung	ja	3.3	1.12-9.76	0.029
therapeutische AB-Behandlung	nein	5.5	1.05-28.42	0.044
Ratten auf Betrieb	ja	9.2	1.05-81.16	0.045

In der Tabelle 10 sind die Risikofaktoren dargestellt, welche sich im multivariablen logistischen schrittweise zurückgerechneten Modell als signifikant erwiesen.

Tabelle 10: Risikofaktoren ($p < 0.05$) für Problembetrieb Pneumonie im multivariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
therapeutische AB-Behandlung	nein	11.7	1.28-107.96	0.029
Gelenkentzündung	nein	4.8	1.14-20.12	0.032
Husten	ja	12.7	2.85-57.05	0.0009

Ein erhöhtes Risiko für eine hohe Prävalenz von pneumonische Veränderungen am

Siegel wurde für folgenden Faktoren berechnet: Betrieben die keine therapeutischen Antibiotikabehandlung bei klinisch kranken Tieren durchführten (OR 11.7), bei denen die Masttiere keine Gelenkentzündungen hatten (OR 4.8) und bei denen während der Mastperiode Husten auftrat (OR 12.7).

4.2.4. Pleuritis/Perikarditis

In der Tabelle 11 sind die Risikofaktoren zusammengefasst, welche im univariablen Screening einen Zusammenhang mit Veränderungen am Siegel in Form von Pleuritiden/Perikarditiden aufwiesen.

Tabelle 11: Risikofaktoren ($p < 0.01$) für Problembetriebe Pleuritis/Perikarditis im univariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
SGD-Mitglied	nein	2.3	0.88-5.80	0.089
Stiefeldesinfektion	nein	7.9	0.95-67.71	0.056
Anzahl Ställe	>2	4.2	0.79-22.53	0.092
Einstallgewicht	>26kg	3.0	1.04-8.32	0.041
Masttage	≤ 100	2.9	1.13-7.85	0.058
Reinigung	Teile vom Stall	3.9	0.95-16.34	0.058
Einweichen des Stallboden	nein	5.2	1.61-16.52	0.006
Desinfektion	nicht regelmässig	3.8	0.96-14.99	0.057
Inhalt in Leitung nach Fütterung	gefüllt	2.6	0.99-6.61	0.051
Husten	ja	3.7	1.31-10.50	0.013
therapeutische AB-Behandlung	nein	5.1	0.98-26.60	0.052
prophylaktische AB-Behandlung	nein	3.4	1.19-9.51	0.022
AB auf Betrieb - oral	nein	2.8	1.06-7.42	0.038
Ratten	ja	8.7	0.99-76.14	0.052

Betriebe im Umkreis	>1	2.7	0.99-7.14	0.051
---------------------	----	-----	-----------	-------

In der Tabelle 12 sind die Risikofaktoren dargestellt, welche sich im multivariablen logistischen schrittweise zurückgerechneten Modell als signifikant erwiesen.

Tabelle 12: Risikofaktoren ($p < 0.05$) für Problembetrieb Pleuritis/Perikarditis im multivariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
therapeutische AB-Behandlung	nein	10.6	1.39-80.35	0.023
Einweichen des Stallboden	nein	11.3	2.15-59.20	0.004
Husten	ja	9.7	2.00-46.80	0.005
Masttage	≤ 100	11.6	2.47-54.28	0.002
Inhalt in Leitung nach Fütterung	Futter/Schotte	5.8	1.42-23.96	0.015

Mit einem erhöhtem Risiko Veränderungen in Form von Pleuritis/Perikarditis am Siegel zu finden, waren folgende Faktoren verbunden: Betrieben die keine therapeutische Antibiotikabehandlung bei klinisch kranken Schweinen durchführten (OR 10.6), die vor der Hochdruckreinigung nicht bzw. ungenügend den Stallboden einweichen liessen (OR 11.3) und bei denen während der Mastperiode Husten auftrat (OR 9.7). Weiterhin sind Schweinebetriebe mit ≤ 100 Masttagen (OR 11.6) und bei denen Schotte oder Futterbrei in der Fütterungsleitung nach der Fütterung zu finden sind, d.h. keine Reinigung bzw. Umspülung nach der Fütterung durchgeführt werden (OR 5.8) besonders gefährdet.

4.2.5. Milkspots

In der Tabelle 13 sind die Risikofaktoren dargestellt, die im univariablen Screening einen Zusammenhang mit Veränderungen am Siegel in Form von Milkspots haben.

Tabelle 13: Risikofaktoren ($p < 0.1$) für Problembetrieb Milkspots am Siegel im univariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
QM-Schweizer Fleisch	ja	4.7	1.21-18.57	0.026
Definierter Eingang	nein	7.2	1.77-29.17	0.006
Besucherjournal	nein	26.2	2.63-261.74	0.005
SGD-Mitglied	nein	3.2	0.87-11.38	0.080
Anzahl Ställe	>2	6.2	1.32-29.45	0.021
Schweine/Bucht	≤10	-	-	-
	10-50			
	>50	32.9	3.09-352.99	0.004
Herkunft	>1	3.8	1.07-13.62	0.040
Herkunft	wechselnd	5.8	1.62-20.70	0.007
Abtrennung Holz	ja	4.9	1.09-21.73	0.037
Auslauf	ja	5.8	1.43-23.18	0.014
Einstreu	ja	6.3	1.28-30.82	0.023
Hochdruckreinigung	nein	17.7	1.67-187.52	0.017
Flüssigfütterung	nein	7.7	1.94-30.62	0.004
Impfung durch Züchter	nein	5.2	1.05-25.22	0.043
Schwanzbeissen	nein	3	0.86-10.24	0.084
Fahrer Zutritt	ja	5.4	1.33-21.56	0.018

Kontakt zu andere Tiere	ja	10.5	1.28-85.93	0.028
Bekämpfung Insekten	nicht regelmässig	5.9	0.73-49.46	0.096

In der Tabelle 14 sind die Risikofaktoren zusammengefasst, welche sich im multivariablen logistischen schrittweise zurückgerechneten Modell als signifikant erwiesen.

Tabelle 14: Risikofaktoren ($p < 0.05$) für Problembetrieb Milkspots am Siegel im multivariablen logistischen Regressionsmodell

Parameter	Klasse	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Fahrer Zutritt	ja	13.4	1.28-140.23	0.030
Herkunft	wechselnd	5.5	1.06-28.69	0.042
Hochdruck	nein	93.7	4.01-2189.32	0.004
Anzahl Ställe	>2	24.2	1.96-300.13	0.013

Ein erhöhtes Risiko für eine hohe Prävalenz von Veränderungen in Form von Milkspots am Siegel wurde für folgende Faktoren berechnet: Wenn der Lastwagenchauffeur Zutritt zum Schweinestall hatte (OR 13.4), in Betrieben mit wechselnder Ferkelherkunft (OR 5.5) und bei einer Stallreinigung ohne Hochdruckreiniger (OR 93.7) sowie in Schweinebetrieben mit mehr als 2 Stallgebäuden (OR 24.2).

5. Diskussion

5.1. Studienaufbau

Um Korrelationen zwischen den dokumentierten pathologisch-anatomischen Organveränderungen am Schlachthof und Betriebs- und Managementdaten zu erkennen, entschied man sich zur Erhebung der Betriebsdaten für eine Fall-Kontroll-Studie. Somit konnten kostengünstig retrospektive Daten in Problem- und Kontrollbetrieben erfasst werden, welche zur Ermittlung von Risikofaktoren dienten. Entsprechend der prozentualen Häufigkeit der pathologisch-anatomischen Organveränderungen wurde auf Betriebsebene zwischen Problem- und Kontrollbetrieben unterschieden. Dies hatte gegenüber einer zufälligen Auswahl der Betriebe den Vorteil, dass bereits mit einer relativ kleinen Stichprobe statistisch signifikante Risikofaktoren identifiziert werden konnten, da Betriebe mit möglichst grossen Unterschieden im Gesundheitsstatus ausgewählt wurden. An den Schlachthöfen wurden Erhebungen am Siegel und am Tierkörper durchgeführt, somit konnten einzelne Betriebe sowohl Problem- als auch Kontrollbetrieb für die jeweilige Kategorie sein. Dies führte dazu, dass von den 82 ausgewählten Betriebe 102 Datensätze in den Kategorien Problembetrieb Siegel (44)/Tierkörper (29) vs. Kontrollbetrieb Siegel (16)/Tierkörper (13) genutzt werden konnten. Das von uns zu Beginn der Studie angestrebte Ziel, mindestens 10% der Betriebe mit den meistens Organveränderungen zu besuchen, wurde somit erfüllt. Bei den teilnehmenden Betrieben wurde ein Betriebsrundgang durchgeführt und anschliessend ein Fragebogen ausgefüllt. Dies geschah immer durch die Projekttierärztin zusammen mit dem Landwirt, was zu einer hohen Reproduzierbarkeit und Qualität der Informationen im Fragebogen führte. Mit einer durchschnittlichen Betriebsgrösse von 460 Mastschweinen pro Betrieb, lagen die ausgewählten Betriebe über dem Schweizweiten Mittelwert von etwa 90 Mastschweinen (Schweizerischer Bauerverband, 2008), d.h. das vor allem grössere Betriebe in der Studie erfasst wurden. Dies lässt sich dadurch erklären, dass grössere Betriebe häufiger eine Gruppe von mindestens 20 Tieren zur Schlachtung senden und deshalb eine grössere Chance hatten, für diese Studie ausgewählt zu werden.

In den folgenden Unterkapiteln werden die in der multivariablen logistischen Regression signifikanten **Risikofaktoren** (jeweils fett gedruckt) für die verschiedenen Kategorien von Veränderungen am Schlachthof diskutiert. Bei der Interpretation der Ergebnisse muss jedoch berücksichtigt werden, dass auf Grund der vielen durchgeführten statistischen Tests die Wahrscheinlichkeit besteht einzelne falsch-signifikante Ergebnisse zu erhalten.

5.2. Risikofaktoren

5.2.1. Siegel

Kam es während der Mastphase in einem Schweinebestand zum Symptom „**Husten**“, führte dies wie erwartet zu einem erhöhten Risiko für Veränderungen am Siegel. Da dieser Risikofaktor auch in der Unterkategorie „Pneumonie“ als signifikant ermittelt wurde, wird er im Abschnitt „Pneumonie“ ausführlicher besprochen.

Schweinemastbetriebe beziehen ihre Jager über Händlerfirmen von Schweinezüchtern. Oftmals ist es aufgrund von logistischen, wirtschaftlichen und strukturellen Gründen (viele kleine Zuchtbetriebe) nicht immer möglich, vom gleichen Züchter Jager zu beziehen, was einen negativen Einfluss auf die Gesundheit der Schweine hat und zu Veränderungen am Siegel führen kann. Bei der Aufstallung von Tieren unbekannter bzw. **wechselnder Herkunft** erhöhte sich in unserer Untersuchung das Risiko für Veränderungen am Siegel. Dies kann dadurch erklärt werden, dass Tiere unterschiedlicher Herkunft verschiedene mikrobiologische und immunologische Ausgangssituationen mitbringen (große Beilage, 1989). Jensen und Blaha (1997) konnten dagegen nur geringe Unterschiede in den Befundhäufigkeiten bei wechselnden und gleich bleibenden Ferkellieferanten finden.

Um Erkrankungen und somit Veränderungen am Siegel zu minimieren ist eine Keimreduktion durch ein gründliches Reinigungs- und Desinfektionsmanagement wichtig. Bei **nicht regelmässiger Desinfektion** stieg das Risiko Veränderungen am Siegel zu finden, wobei diese Veränderungen Lunge, Leber, Perikard und Pleura betrafen. Pneumonien entstehen häufig auf Grund von Mehrfachinfektionen durch verschiedene bakterielle und virale Erreger (große Beilage, 1999). Auch Pleuritiden und Perikarditiden sind häufig durch Bakterien verursacht (Waldmann und Wendt, 2004). Somit kann der Effekt durch eine regelmässige Desinfektion zur Verringerung dieser Erkrankungen sehr bedeutsam sein. Das gleiche gilt für die Entstehung von „Milkspots“, verursacht durch Wanderlarven von *Ascaris suum* (Waldmann und Wendt, 2004). Zu bedenken ist wiederum, dass eine sinnvolle Desinfektion die Anzahl der Spulwurmeier im Maststall zwar reduzieren kann, jedoch die Wiedereinschleppung von *Ascaris suum* durch die Aufstallung wechselnder Jagerherkünfte mit unbekanntem Entwurmungsstatus möglich ist (Jensen, 1996). Bei einer Desinfektion sollte aber nicht nur auf die richtige Wirksamkeit je nach Erreger bzw. Parasit geachtet werden, sondern auch allgemeine hygienische Massnahmen müssen erfüllt sein und eine Reinigung und Desinfektion sollte nach jedem Mastdurchgang stattfinden (Done, 1991).

Die **Durchführung einer prophylaktischen Antibiotikabehandlung** zur Einstellung zeigte einen positiven Effekt auf die Tiergesundheit in Schweizerischen Schweinemastbetrieben. Mögliche Gründe könnten die Schweizweiten Strukturen innerhalb der Schweineproduktion sein. Wie schon erwähnt, erhalten Mäster oft gleichzeitig von mehreren verschiedenen Ferkellieferanten ihre Jäger, welche immunologische und mikrobiologisch verschiedene Ausgangslagen haben, und somit die Notwendigkeit einer Einstallprophylaxe ergeben könnten. Auch können die speziellen Haltungsbedingungen von Mastschweinen in der Schweiz (Schnider, 2002), wie beispielsweise Einstreu, Auslauf, Fütterung und Betriebsgrösse unter gewissen Umständen die Durchführung einer Einstallprophylaxe notwendig machen. Dabei soll aber nicht davon ausgegangen werden, dass dies als „Allheilmittel“ anzusehen ist, und somit alle Probleme auf dem Betrieb gelöst werden. Nur im richtigen Zusammenspiel von tierärztlicher Betreuung und der Optimierung der Haltungs- und Umweltbedingungen ist eine Verbesserung der Tiergesundheit möglich und Veränderungen am Schlachthof können reduziert werden. Der Einsatz von Antibiotika sollte daher so gering wie möglich sein und nur unter den gegebenen Voraussetzungen erfolgen (Blaha, 1993).

5.2.2. Tierkörper

In der Kategorie „Tierkörper“ befanden sich alle die Betriebe, welche Veränderungen am Schlachthof in Form von „weissgefleckten“ Nieren zeigten. Dies beschreibt eine multifokale interstitielle Nephritis und dieser Begriff wird vor allem im Zusammenhang mit Erkrankungen bei Kälbern oder Jungrindern benutzt (Dahme und Weiss, 1999). Beim Schwein könnten eine Leptospiren- oder eine virale Infektion die Ursache sein (Donald McGavon and Zachary, 2007). Zum Thema Nierenveränderungen beim Schwein am Schlachthof findet man nur wenig Literatur, da oftmals die Befunde an Lunge, Leber, Pleura und Herz im Vordergrund stehen. Insgesamt wird den Nierenveränderungen beim Schwein nur wenig Bedeutung zu geteilt, so sind beispielsweise auch Nierenzysten oftmals nur Nebenfunde bei der Schlachtung und führen meist nicht zu auffälligen Funktionsstörungen (Dahme und Weiss, 1999). Auch ist es schwer eine Aussage über die klinische Bedeutung der „Fleckniere“ zu machen, da die Ursache und der Einfluss auf den Organismus nicht eindeutig geklärt sind. Neusten Erkenntnissen zu Folge gibt es einen Zusammenhang zwischen dem *Porcine Circovirus 2* (PCV-2) und multifokalen interstitiellen Nephritiden (Rütten et al., 2007). Bekannt ist, dass das PCV-2 PDNS (*Porcine Dermatitis und Nephropathie Syndrom*) und PMWS (*Postweaning Multisystemic Wasting Syndrom*) verursachen kann

(Opriessing et. al., 2007). Dies könnte den in dieser Studie beobachteten Zusammenhang zwischen dem klinischen Bild des „**Kümmerns**“ und Veränderungen in Form von „Flecknieren“ am Schlachthof erklären.

Ein weiteres klinisches Symptom einer PCV-2-Erkrankung kann Durchfall sein und dieser war signifikant korreliert ($p=0.035$) mit „Kümmern“. So zeigten 65% der Betriebe Durchfall, welche gleichzeitig auch „Kümmern“ zeigten, und nur 25% der Betriebe ohne „Kümmern“ hatten keinen Durchfall.

PCV-2 ist in Schweizerischen Mastbetrieben von grosser wirtschaftlicher Bedeutung (Welti, 2009). Deshalb könnten die bei der Schlachtung erhobenen Befunde an den Nieren für die Mastbetriebe ein wichtiger Hinweis sein.

Der beobachtete Zusammenhang zwischen einer **regelmässigen Schadnagerbekämpfung** und häufigen Veränderungen am Tierkörper war überraschend, da ein gutes Hygienemanagement in der Regel zu einem verbesserten Gesundheitsstatus führt. Es könnte aber auch bedeuten, dass viele Schadnager auf dem Mastbetrieb vorhanden und zu bekämpfen sind, was eher für einen schlechten Gesundheits- und Managementzustand sprechen könnte. Oftmals bedeuten viele Massnahmen, beispielsweise therapeutischer Antibiotikaeinsatz, auch eine Vielzahl von Veränderungen am Schlachthof (Mählmann, 1996; Köfer et. al., 2001). Es ist jedoch ebenfalls möglich, dass es sich bei diesem Zusammenhang um einen zufälligen Befund handelt.

5.2.3. Pneumonie

Atemwegserkrankungen beim Schwein sind nur selten Folge einer Monoinfektion. Meist liegen Infektionen mit mehreren bakteriellen und viralen Erregern vor, welche zusätzlich durch Umweltfaktoren beeinflusst werden (große Beilage, 1999). Da das Symptom „**Husten**“ oft bei einer Pneumonie auftritt, ist der in unserer Studie beobachtete Zusammenhang mit sichtbaren Veränderungen an der Lunge am Schlachthof nicht überraschend.

In Betrieben, welche **keine therapeutischen Antibiotikabehandlungen** bei klinisch kranken Schweinen durchführten, wurde häufiger Pneumonie am Schlachttier beobachtet. Werden erkrankte Tiere nicht behandelt, kann dies ein vermehrtes Auftreten von Pneumonien verursachen (Bollwahn, 1989). Bei Atemwegserkrankungen kommt es häufig erst beim Zusammenspiel verschiedener Erreger zu feststellbaren Veränderungen (Palzer, 2007). So führt das *porcine Influenzavirus* zu deutlich klinischen Symptomen (**Husten**, Fieber, Inappetenz), heilt in der Regel aber komplikationslos

ab, wenn keine Besiedlung mit Sekundärerregern stattfindet (Waldmann und Wendt, 1999). Somit sollte es ein Ziel sein, durch gerichtete therapeutische Massnahmen diese Besiedlung zu verhindern. Ein weiterer Grund für den therapeutischen Einsatz von Antibiotika ist die Tatsache, dass erkrankte Tiere mit Lungenveränderungen nachweislich schlechtere Mastleistungen, wie verringerte tägliche Zunahme, schlechtere Futterverwertung und längere Mastdauer erbringen (Blaha, 1993).

Der beobachtete Zusammenhang mit dem gehäuften Auftreten von Pneumonien am Schlachthof und **keinen Gelenkentzündungen** bei Mastschweinen auf dem Betrieb ist vermutlich als Zufallsbefund zu deuten.

5.2.4. Pleuritis/Perikarditis

Wie schon in der Kategorie „Siegel“ und der Unterkategorie „Pneumonie“ kann das klinische Symptom des **Hustens** im Zusammenhang mit Veränderungen in Form von Pleuritis/Perikarditis am Schlachtkörper gesehen werden. Ein Grund kann sein, dass Entzündungen der Pleura durch Infektionen von benachbarten Organen wie der Lunge, Herz oder Herzbeutel verursacht werden können (Christensen et. al., 1999; Sydler, 2008). Somit haben Mastschweine mit einer Pneumonie häufig auch eine Pleuritis. Chronische Pleuritis/Perikarditis-Veränderungen wie durch uns am Schlachthof dokumentiert, sind beim Schwein sehr häufig und in ihrer Ursachenabklärung schwierig (Sydler, 2008). Auf Grund einer Erregervielfalt bei der Entstehung von Pleuritiden/Perikarditiden kann das **Ausbleiben von therapeutischen Antibiotikabehandlungen** bei kranken Schweinen dazu führen, dass vermehrt Pleuritiden/Perikarditiden am Schlachthof dokumentiert werden. Zusätzlich zu sinnvollen therapeutischen Massnahmen können in der Bekämpfung dieser Krankheitserreger aber auch Impfungen und hygienische Massnahmen sehr hilfreich sein. So ist ein gründliches und mehrstündiges **Einweichen** des Stallbodens vor der Hochdruckreinigung, ein adäquates Mittel um vor allem grobe Schmutzpartikel zu entfernen. Erst dann ist eine anschliessende Reinigung und Desinfektion effektiv und sinnvoll (Anonym, 2007). Daher sollte der Einweichprozess ein fester Bestandteil eines guten Reinigungs- und Hygienemanagements sein.

Ein weiterer Einflussfaktor auf die Gesundheit von Mastschweinen kann die Futterverarbeitung und Futterverabreichung sein (Schnider, 2002). In vielen Schweizerischen Schweinemastbetrieben wird flüssig in den Trog gefüttert. Neben Wasser als Grundlage für die Futtersuppe kommt häufig auch warme Schotte zum Einsatz. Schotte kann in ausgewogener Menge gesundheitsfördernd wirken, werden jedoch

grössere Mengen eingesetzt kann dies zu Problemen wie Verdauungsstörungen verbunden mit Rückgang der Mastleistung führen (Schnider, 2002). Je nach Fütterungsanlage können sich **nach der Fütterung** Reste wie **Futterbrei oder Schotte im Rohrleitsystem** befinden, was laut unseren Untersuchungen einen Einfluss auf die Befundhäufigkeit von Pleuritis/Perikarditis hatte. Welcher Zusammenhang zwischen Menge der Schotte, dem Verbleiben von Fütterungsresten in den Futterleitungen und den Veränderungen besteht ist nicht eindeutig zu klären. Ein möglicher Zusammenhang könnte in der Häufigkeit und Art der Reinigung bestehen, dass diese die Qualität des Futters beeinflusst (Schnider, 2002).

Zusätzlich könnten Faktoren wie Futtermenge und Futterqualität in Verbindung mit dem Fütterungssystem einen Einfluss auf die Befundhäufigkeit von Pleuritis/Perikarditis am Schlachthof haben.

Auch die Anzahl der Masttage hatte laut unseren Ergebnissen einen Einfluss auf das gehäufte Auftreten von Pleuritis/Perikarditis bei Mastschweinen am Schlachthof. Tiere die **weniger als 100 Masttage** im Stall waren, zeigten dabei vermehrt Veränderungen. Dies war überraschend, da Tiere mit Erkrankungen üblicherweise eine längere Mastdauer aufweisen (Blaha, 1993).

Ein Zusammenhang bestand zwischen der Anzahl der Masttage und der Ferkelherkunft. Bei 41.2% der Betriebe mit weniger als 100 Masttagen stammten die Ferkel aus eigener Ferkelproduktion. Im Gegensatz dazu wiesen nur 13.5% der Betriebe mit über 100 Masttagen eine eigene Ferkelproduktion auf. Das bedeutet, dass vor allem geschlossene Betriebe eine geringe Anzahl an Masttagen und eine vermehrte Befundhäufigkeit von Pleuritiden/Perikarditiden aufwiesen. Da Risikofaktoren wie Transportstress, Stall-, Klima-, und oftmals Futter- und Gruppenwechsel in geschlossenen Betrieben fehlen, wird dieser Betriebstyp im Allgemeinen mit einer verbesserten Tiergesundheit in Zusammenhang gebracht (Mählmann, 1996). Wie in unseren Untersuchungen konnte jedoch auch in der Arbeit von Jensen (1996) gezeigt werden, dass es auch in geschlossenen Betrieben eine grosse Variabilität in den Befundergebnissen bei Pleuritis/Perikarditis gibt. Somit ist ein geschlossenes Betriebssystem alleine kein zuverlässiges Instrument zur Beherrschung der bedeutendsten Erkrankungen der Mastschweine.

5.2.5. Milkspots

Der Befall von Mastschweinen mit dem Spulwurm *Ascaris suum* ist häufig Grund für Leberverwürfe am Schlachthof (Jensen, 1996). Die milchig-weissen, zentral homogen und peripher netzförmig konfigurierten Flecken werden als Hepatitis parasitaria multiplex und im allgemeinen Sprachgebrauch als „Milkspots“ bezeichnet (Dahme und Weiss, 1999).

Wie schon in der Kategorie Siegel, hat auch in dieser Unterkategorie die Herkunft der Jäger einen Einfluss auf die Befundhäufigkeit am Schlachthof. Beim Zukauf von Schweinen aus **wechselnden Herkunftsbetrieben** kam es bei unseren Untersuchungen zu einem gehäuftem Auftreten von „Milkspots“ an den Lebern der Schlachtschweine. Dieses Phänomen könnte auf eine fehlende Kommunikation zwischen Jägerliefer- und Jägerabnehmerbetrieb zurückzuführen sein. Oftmals sind die Entwurmungsmassnahmen in den Erzeugerbetrieben gänzlich unbekannt oder werden bei Bekanntsein von Defiziten toleriert (Jensen, 1996). Dabei werden Entwurmungsmassnahmen im Herkunftsbetrieb oft gar nicht oder inadäquat durchgeführt, was zu wirtschaftlichen Schäden durch eine Verminderung der täglichen Zunahme im Mastbetrieb und zu erhöhten Leberverwerfungsraten am Schlachthof führt.

In reinen Mastbetrieben werden die zugekauften Jäger durch Transportfahrzeuge auf die Betriebe gebracht. Hatte der **Fahrer** dieses Fahrzeuges **Zutritt zum Stallgebäude**, erhöhte sich die Anzahl der Hepatitiden am Schlachthof. Grund dafür könnte eine Einschleppung von Spulwurmeiern durch den Fahrer in den Mastbestand sein, da das Kontaminationsrisiko eines Betriebes durch den Personenverkehr beeinflusst wird (Schnider, 2002). Durch den vorherigen Aufenthalt des Fahrers in einem anderen Schweinebetrieb mit Spulwurminfektion und anschliessend unzureichender Reinigung und Desinfektion seiner Stiefel könnte eine Verschleppung von *Ascaris suum* Eiern begünstigt werden. Daher sollte der Personenverkehr auf ein Minimum beschränkt werden und/oder durch adäquate Hygienemassnahmen (betriebeigene Kleidung/Stiefel, Einmalkleidung/-stiefel) begleitet werden.

Wie schon einige Male gezeigt, hat das Reinigungsmanagement einen grossen Einfluss auf die Tiergesundheit eines Schweinebestandes (Done, 1991). So konnte gezeigt werden, dass Mastbetriebe, welche einen **Hochdruckreiniger** bei der Stallreinigung der Buchten vor der Neubelegung benutzen, eine geringere Befundhäufigkeit für „Milkspots“ am Schlachthof haben. Da Spulwurmeier eine feste Hülle mit einer klebrigen Oberfläche besitzen, sind sie sehr widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse und bei unzureichender Entfernung bis zu fünf Jahre in der Umwelt lebensfähig.

hig. So sind Infektionen mit Spulwürmern häufiger in alten Ställen mit rauer Oberfläche zu finden, was die Effizienz einer Hochdruckreinigung unterstreicht (Schnider, 2002). Auch die Tatsache das oftmals Jäger unterschiedlicher Herkunft eingestallt werden und zu einer erneuten Parasiteneinschleppung führen können, bedingt die Notwendigkeit einer Hochdruckreinigung nach jedem Mastdurchgang.

Neben der Bodenbeschaffenheit kann auch die Anzahl der Stallgebäude einen Einfluss auf das Vorkommen von *Ascaris suum* haben. So traten in unserer Studie vermehrt Leberveränderungen auf, wenn der Schweinemastbetrieb über **mehr als 2 Ställe** verfügte. Die Gründe dafür können recht vielfältig sein. So waren mehrere Stallgebäude vor allem bei Betrieben mit einer älteren Betriebsstruktur und einer älteren Bodenbeschaffenheit häufiger anzutreffen, da bei neugebauten Mastställen eher ein Stallgebäude errichtet wird. Des Weiteren könnten bei mehreren Stallgebäuden häufiger Managementfehler auftreten, was eine Erregerverschleppung begünstigen kann. Diese Fehler können beispielsweise in der nicht strikten Trennung von reinen und schmutzigen bzw. entwurmt und nicht entwurmt Ställen oder der gemeinsamen Nutzung von Materialien und Gerätschaften liegen. Auch kann es zu einer zunehmenden Zahl an Tierumstellungen und Buchtenpartnerwechseln kommen, was ebenfalls die Häufigkeit von parasitären Lebererkrankungen beeinflusst (Schnider, 2002).

Somit sollte bei der Bekämpfung dieses Parasiten auf eine sinnvolle Kombination von Entwurmungsstrategie, gezielte Reinigung und Desinfektion sowie Managementmassnahmen geachtet werden. Parasitenfreiheit der Mastschweine kann laut Bäckström und Bremer (1976) noch einen zusätzlichen positiven Effekt haben, da eine positive Korrelation zwischen Lungenveränderungen und Milkspotsbefunden besteht.

5.3. Verknüpfung von Schlachthof- und Betriebsdaten

In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen Schlachtbefunden und dem am Betrieb erhobenen Gesundheitszustand der Tiere sowie Betriebscharakteristika und Managementpraktiken bestand. Für die Landwirte könnten die Schlachtbefunde einen Hinweis auf notwendige Verbesserungen des Gesundheitsmanagement geben. So sollte beispielsweise ein gehäuftes Vorkommen von Milkspots Anlass für eine Überprüfung von Betriebshygiene und Entwurmungsmanagement sein. Bei Pleuritiden und Perikarditiden sollte auf das Vorkommen von Erregern des Polyserositiskomplexes (*Hämophilus parasuis*, *Mycoplasma hyorhinis*) aber auch das Behandlungsregime und die Reinigung vor der Bestossung untersucht werden. Nach Pointen et al. (1992) und anderen Autoren (Jensen, 1996; Mählmann, 1996; Thölke, 1996) eignen sich Organbefunde bei Schlachttieren zur Kontrolle vieler Erkrankungen auf Betriebsebene. In Ländern wie Dänemark und den Niederlanden konnte gezeigt werden, dass ein flächendeckendes und konstantes Monitoringprogramm am Schlachthof sowie eine adäquate Rückmeldung dieser Daten an den Schweinebetrieb, zu einer Verbesserung der Tiergesundheit eines Bestandes führen kann (Willeberg, 1983; Elbers, 1991; Tielen, 1991). Durch eine regelmässige Rückmeldung von Schlachtbefunden könnte so die Tiergesundheit in Schweizer Schweinemastbetrieben kontinuierlich verbessert werden. Voraussetzung dafür wäre jedoch, dass die Schlachtbefunde in allen Schlachthöfen der Schweiz einheitlich erhoben werden und verständlich an den Landwirt kommuniziert werden, was bei den Betriebsbesuchen mehrheitlich durch die Landwirte bemängelt wurde. Durch eine Weiterleitung an den SGD und betreuende Bestandstierärzte könnte von den erhobenen Informationen profitiert werden. Dies war nach unseren Erfahrungen nicht immer der Fall, was den praktischen Nutzen der derzeit aufgezeichneten Daten einschränken dürfte.

6. Schlussfolgerung

An den Schlachthöfen in der Schweiz fallen viele gesundheitsrelevante Daten an, die aber von den Schlachthöfen nur zur Abrechnung der Lieferanten benutzt werden und weder zum Schweinegesundheitsdienst (SGD) noch als Beratungsgrundlage zum Betriebstierarzt zurück fliessen. Bei entsprechendem Rückfluss an der Bestandstierarzt bzw. SGD können die Schlachtdaten wichtige Beratungsinputs und Managementhilfen für die Betriebe geben und somit einen wesentlichen Beitrag zur Überwachung von Krankheiten und Seuchen, für die Verbesserung der Tiergesundheit und Steigerung der Lebensmittelsicherheit leisten.

Wie schon in anderen Arbeiten gezeigt, konnte auch durch die vorliegende Dissertation bestätigt werden, dass es einen Zusammenhang zwischen den Betriebs- und Managementdaten und pathologisch-anatomischen Organveränderungen am Schlachthof gibt. Somit kann an Hand der Qualität und Quantität von Organbefunden ein Eindruck über die Bestandsgesundheit eines Schweinemastbetriebes gewonnen werden. Die an Schlachtschweinen festgestellten pathologisch-anatomischen Organveränderungen können als ein objektives Mass für die während des Lebens der Tiere aufgetretenen Krankheiten verwendet werden (Blaha, 1993). Dabei spielt die Erfassung dieser Befunde eine entscheidende Rolle, denn nur eine flächendeckende, konstante, reproduzierbare und aussagekräftige Erhebung kann zu verwertbaren Daten führen. Weiterhin ist es von entscheidender Wichtigkeit, dass diese Daten neben dem Schlachthof auch dem Betriebsleiter und dem betreuenden Tierarzt zur Verfügung gestellt werden, da es in der Verantwortung dieser Personen liegt mögliche Betriebs- und Managementfehler mit Hilfe der Schlachthofbefunde aufzudecken und durch gezieltes Intervenieren zu beheben.

7. Literaturverzeichnis

Anonym (2007):

Organbefunde richtig werten
Über Rückmeldung von Schlachtdaten die Tiergesundheit verbessern

Anonym (2008):

Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung
2008
Schweizerischer Bauerverband, 62-65, 71

Bäckström, L. and Bremer, H. (1978):

The relationship between disease incidences of fatteners registreted at slaughter
and environmental factors in herds
Nord. Veterinaarmed. 30, 526-533

Blaha, Th. (1993):

Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof. Ansatz zu
neuen Wegen bei der Wahrnehmung der Verantwortung für Verbraucherschutz
und Tiergesundheit
Fleischwirtsch. 73, 877-881

Blaha, Th. und Predoiu, J. (1993):

Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof.
2. Beitrag integrierter Qualitätssicherungssysteme zur Verbesserung des
Verbraucherschutzes, der Tiergesundheit und des Tierschutzes.
Fleischwirtsch. 73, 1183-1186

Blaha, Th. und von Hammel, M. (1993):

Erfassung pathologisch-anatomischen Organbefunde am Schlachthof.
3. Zusammenhänge zwischen Tiergesundheit und Schlachtkörperqualität beim
Schwein
Fleischwirtsch. 73, 1427-1430

Blaha, Th., große Beilage, E. und Harms, J. (1994):

Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof.
4. Quantifizierung der Organbefunde als Indikator für die Tiergesundheit von
Schweinebeständen und erste Ergebnisse
Fleischwirtsch. 74, 427-429

Bollwahn, W. (1989):

Infektiöse Faktorenerkrankungen beim Schwein
Proc. 18.Kongress der DVG, Bad Neuheim, 59-67

Christensen G., Sorensen V. and Mousing J. (1999):

Diseases of the respiratory system
Disease of Swine, 8th edition, 913-940

Dahme, E. und Weiss, E., (1999):

Grundriss der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere
5., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

Donald McGavin, M. and Zachary, J.F. (2007):

Pathologic basis of veterinary disease, fourth edition

Done, S.H. (1991):

Environmental factors affecting the severity of pneumonia in pigs

The Veterinary Record, Juni 22, 1991, 582-586

Elbers, W. (1991):

The use of slaughterhouse information in monitoring systems for health control in pigs

Utrecht, Rijksuniversiteit, Proefschrift

Flesja, K.I. and Solberg, I. (1981):

Pathological lesions in swine at slaughter

Acta vet. Scand. 22, 272-282

Geudeke, M.J., Tielen, M.J.M., Verheijden, J.H.M. and Hunneman, W.A. (1992):

The use of slaughterhouse information in monitoring systems for health control in sows

Proc. 12th IPVS-Congress, Den Haag, 567

Grest, P. (1995):

Zur Prävalenz von Lungenläsionen bei Schlachtschweinen in der Schweiz

Zürich, Vet.-Med. Fakultät, Diss.

große Beilage, E. (1989):

Gesundheits- und leistungsbezogene Befunde aus Mastbeständen, die Schweine unbekannter Herkunft im Rein-Raus-Verfahren mästen

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

große Beilage, E. (1999):

Klinische und serologische Verlaufsuntersuchungen zu Prävalenz, Inzidenz und Interaktion viraler und bakterieller Infektionen des Respirationstraktes von Mastschweinen

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Habil.-Schrift

Harms, J. (1995):

Untersuchungen zur Organbefundung am Schlachthof als Bewertungskriterium der Gesundheit von Schweinebeständen im Rahmen eines Integrierten

Qualitätssicherungssystems

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Hurnik, D. Dohoo, I.R. and Donald, A. (1992):

Farm management risk factors for swine respiratory disease

Proc. 12th IPVS-Congress, Den Haag, 557

Jensen, A. (1996):

Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen Management und Hygienefaktoren in Schweinebeständen und Organveränderungen am Schlachthof zur Einbeziehung der Tiergesundheit in Qualitätssicherungssysteme

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Jensen, A., und Blaha, TH. (1997):

Zum Zusammenhang zwischen Management- und Hygienefaktoren in Schweinemastbeständen und Organveränderungen am Schlachthof
Prakt. Tierarzt 78: 6, 494-504 (1997)

Köfer, J., Kutschera, G., und Fuchs, K. (2001):

Tiergesundheitsmonitoring durch Organbefundung am Schlachthof
Fleischwirtsch. 81, 107-111

Mählmann, B. (1996):

Zum Informationsgehalt von Organbefunden von Schlachtschweinen für epidemiologische Erhebungen für den Gesundheitsstaus von Mastschweinen
Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Opriessing, T., Meng, X.-J. and Halbur, P.G. (2007):

Porcine circovirus type 2-associated disease: Update on current terminology, clinical manifestation, pathogenesis, diagnosis, and intervention strategies
Vet Diagn Invest 19, 591-615

Palzer, A., Ritzmann, M., Majzoub, M., Wolf, G., Hermanns, W. und Heinritzi, K. (2007):

Häufigkeiten des Vorkommens von pneumonieassoziierten Erregern und deren Korrelation mit klinischen und pathologisch- anatomischen Befunden bei Schweinen
Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 120, Heft 11/12, 483-489

Pointon, A.M., Mercy, A.R., Bäckström, L. and Dial, G.D. (1992):

Disease surveillance at slaughter
Diseases of swine, 7th edition, 968-987

Rütten, M., Stephan, R., Vaughan, L., Pospischil, A. and Sydler, T. (2007):

Porcine Circovirus type 2 infections in healthy pigs at slaughter
Proc. 25th ESVP annual meeting, munich

Schnider, Reto (2002):

Gesundheit von Mastschweinen in unterschiedlichen Haltungssystemen – Vergleich zwischen Vollspalten- und Mehrflächensystem mit Einstreu und Auslauf
Bern, Vet.-Med. Fakultät, Diss.

Skoracki, A. (1996):

Untersuchung zum Zusammenhang von Haltungssystem, Management und Tiergesundheit in der Schweinemast mit dem Auftreten von Lungenbefunden im Schlachthof
Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Stärk, K.D.C., Miserez, R., Siegmann, S., Ochs, H., Infanger, P. and Schmidt, J. (2006):

A successful national control programme for enzootic respiratory diseases in pigs in Switzerland
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 26(3), 595-606

Sydler, T. (2008):

Vorlesung Krankheiten der Respirationsorgane, Institut für Veterinärpathologie
Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, 17

Thölke, F.J. (1996):

Aufbau eines Informationssystems an einem Schlachthof für Untersuchungen über betriebsspezifische Risikofaktoren hinsichtlich der Schweinegesundheit in Mastställen
Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Tielen, M.J.M. (1991):

System der Integrierten Qualitätskontrolle (I.Q.K.) für Mastschweine in den Niederlanden
Tierzucht 45, 490-492

Vogt, C. (1996):

Untersuchungen zur Vergleichbarkeit von Organbefunden am Schlachthof als Bewertungskriterium der Gesundheit von Schweinebeständen im Rahmen eines integrierten Qualitätssicherungssystems
Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

Waldmann, K.- H. und Wendt, M. (2004):

Lehrbuch der Schweinekrankheiten
4. Auflage, Parey Verlag, Stuttgart

Welti, S. (2009):

Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) und Porzines Dermatitis und Nephropathie Syndrome (PDNS) in der Schweiz in den Jahren 2003-2006
Zürich, Vetsuisse-Fakultät, Diss.

Wiesener, E. und Ribbeck, R., (2000):

Lexikon der Veterinärmedizin
4., völlig neu bearbeitete Ausgabe, Enke Verlag, Stuttgart

**Willeberg, P., Gerbola, M.A., Madsen, A., Mandrup, M., Keller Nielsen, E., Rie-
man, H.P. and Allund, O. (1978):**

A retrospective study of respiratory disease in a cohort of bacon pigs
Nord. Veterinaarmed. 30, 513-525

**Willeberg, P., Gerbola, M.A., Kirkegaard- Petersen, B. and Andersen, J.B.
(1984):**

The danish pig health scheme: Nation-wide computerbased abattoir surveillance and follow up at the herd level
Prev. vet. med. 6, 79-91

8. Dank

An dieser Stelle möchte ich meinen Dank aussprechen an all diejenigen, die mich während der Bearbeitung der Dissertation begleitet haben und mir Mut und Kraft gaben, um dieses Ziel zu erreichen.

An erster Stelle bedanke ich mich beim Bundesamt für Veterinärwesen, welches diese Studie finanziell unterstützt hat.

Meinem akademischen Lehrer, Herrn Xaver Sidler, danke ich für die interessante Fragestellung dieser wissenschaftlichen Arbeit, für seine Unterstützung mit seinem Fachwissen und den Freiraum, den er mir bei meiner wissenschaftlichen Arbeit stets gewährt hat.

Ein riesiger Dank geht an meine liebe Kollegin Viviane de Vries, ohne die ich diese Arbeit gar nicht hätte anfertigen können. Mit ihr konnte ich Probleme diskutieren, interessante Ideen bearbeiten und viele Stunden Autofahrt durch die Schweiz erleben. Auch alle anderen Kollegen aus unserem Schweineteam möchte ich recht herzlich für die tolle Zusammenarbeit und Unterstützung danken.

Ein besonderer Dank geht an Gertraud Schüpbach für die statistischen Erläuterungen, das Korrekturlesen und die guten Ideen und Ratschläge. Auch Marcus Doherr möchte ich für die statistischen und geographischen Hilfeleistungen danken.

Bedanken möchte ich mich weiter bei Michael Hässig für die Zusammenarbeit und Unterstützung meiner Arbeit.

Vielen Dank auch an die Mitarbeiter des SGDs, welche mir bei meinen Fragen stets weiter helfen konnten.

Der grösste Dank geht an alle teilnehmenden Landwirte, ohne deren Unterstützung, Mithilfe und bereitwilligen und ausführlichen Auskünfte diese Studie nicht möglich gewesen wäre.

9. Anhang:

Fragebogen

1. Tierhalterdaten:

Name: _____

Vorname: _____

Strasse: _____

PLZ, Ort: _____

Tel.: _____

e-mail: _____

Tierarzt: _____

TVD- Nr.: _____

2. Betriebsdaten:

☐ Mastbetrieb

☐ Zucht- und Mastbetrieb

☐ Ferkelaufzucht und Mast

☐ Konventionell

☐ Freiland (Kag- Freiland)

☐ Bio- Suisse (Knospe)

☐ CNF

☐ Terra Suisse (M7)

☐ QM- Schweizerfleisch

☐ IP- Suisse

☐ Agri- Natura

☐ Migro- Bio

☐ SGD- Mitglied

☐ kein SGD- Mitglied

Status: _____

☐ Desinfektionsbecken für Stiefel

☐ Schwarz- Weiss- Bereich

☐ Definierter Eingangsbereich

☐ Hygieneschleuse

☐ Stiefel/ Overalls für betriebsfremde Personen

☐ Besucherjournal

☐ Trocken

☐ sauber

☐ schmutzig

☐ nass

Gesamteindruck:

☐ gut

☐ mittel

☐ schlecht

3. Mastbereich

Ställe: _____ Zimmer/ Stall: _____ Buchten/ Zimmer: _____ Schweine/Bucht: _____

Mastplätze insgesamt: _____

Buchtenabtrennung: _____

Temperatur: _____

Ø Gewicht bei Einnistung: _____

Ø Alter bei Einnistung: _____

Tag der Einnistung: _____

Ø Anzahl an Schweinen pro Lieferung: _____

Ø Anzahl an Schweinen pro Mastdurchgang: _____

Ø Alter bei Ausmast: _____ bzw.

Ø Anzahl der Masttage: _____

Schlachtdatum: _____

Anzahl der Schlachtpartien: 1 2 3 4

Anzahl an Tieren _____

Herkunftsbetrieben:

☐ Eigene Ferkelerzeugung

☐ Zukauf: ☐ SGD- Betrieb

☐ kein SGD- Betrieb

☐ teils/ teils

☐ 1

☐ unbekannt

☐ wechselnd

☐ 1-5

☐ bekannt

☐ immer gleich

☐ mehr als 5

☐ gemischte Aufstallung

☐ Aufstallung getrennt nach Herkunft

Buchten:

☐ Vollspalten

☐ Teilspalten : _____

☐ Planbefestigt

Einstreu:

☐ Stroh

Beschäftigung:

☐ Stroh

☐ weiches Holz, beweglich

☐ Gras

☐ Sonstiges: _____

Auslauf:

☐ Vollspalten

☐ Teilspalten: _____

☐ Planbefestigt

☐ überdacht

☐ Spähne
☐ Sonstiges: _____

☐ teilweise überdacht
☐ nicht überdacht
☐ Offenfront

Buchten:

☐ Trocken ☐ Sauber ☐ viel Kot ☐ nasse Einstreu ☐ Sonstiges
☐ wenig Kot ☐ schmutzige Einstreu

Auslauf:

☐ Trocken ☐ Sauber ☐ viel Kot ☐ nasse Einstreu ☐ Sonstiges
☐ wenig Kot ☐ schmutzige Einstreu

Kleidung/ Stiefel: ☐ immer gleich ☐ je Stall ☐ je Zimmer
Geräte/ Material ☐ immer gleich ☐ je Stall ☐ je Zimmer

☐ Rein- Raus ☐ Kontinuierlich Sauberkeit der Schweine:
☐ Buchtenweise ☐ regelmässig ☐ sauber ☐ Kot verschmiert
☐ Zimmerweise ☐ gelegentlich ☐ wenige schmutzig ☐ Futter verschmiert
☐ Stallweise ☐ selten ☐ viele schmutzig ☐ Erde verschmiert
☐ Bestandsweise ☐ nie ☐ alle schmutzig ☐ Sonstiges: _____
☐ sonstiges _____

Arten der Reinigung

☐ Einweichen ☐ buchtenweise ☐ regelmässig
☐ Hochdruckreiniger ☐ zimmerweise ☐ gelegentlich
☐ Heisses Wasser ☐ stallweise ☐ selten
☐ Kaltes Wasser ☐ bestandsweise ☐ nie
☐ Warmes Wasser

Desinfektion: was: _____

☐ Buchtenweise ☐ regelmässig ☐ Stall: ☐ Sauber ☐ Schmutzig
☐ Zimmerweise ☐ gelegentlich ☐ Wände
☐ Stallweise ☐ selten ☐ Gänge
☐ Bestandsweise ☐ Nie ☐ Decken

Arten der Mistung

☐ Täglich ☐ Gülle
☐ wöchentlich ☐ Festmist auf Miststock
☐ bei Wechsel der Buchten ☐ Biogasanlage
☐ bei Wechsel der Ställe ☐ Sonstiges: _____
☐ nur Ausläufe werden gemistet

Lüftung

☐ Anlage
☐ Fenster
☐ Türen

Luftverhältnisse

☐ frisch
☐ nach Ammoniak
☐ Zugluft

Lichtverhältnisse

☐ schlecht (sehr dunkel)
☐ mässig (dunkel)
☐ ausreichend (hell)

4. Fütterung

☐ Alleinfutter: _____ ☐ Medizinalfutter: _____
☐ Ergänzungsfutter ☐ Mischfutter: _____
☐ Trog ☐ Flüssig ☐ ad libitum ☐ Getreide: _____
☐ Automaten ☐ Brei ☐ feste Zeiten ☐ Mineralstoffe
☐ Selbstmischung ☐ Trocken ☐ 1 ☐ Soja
☐ Fütterungsanlage ☐ 2 ☐ Schotte
☐ Lagerung ☐ Innen ☐ aussen ☐ Schrot ☐ 3 ☐ CCM
☐ offen: ☐ Nager ☐ Wild ☐ Mehl ☐ 4 ☐ Heu
☐ geschlossen: ☐ Silo ☐ Säcke ☐ Pellets ☐ Silage
☐ Reinigung: _____ ☐ Sonstiges: _____
☐ zugekauft
☐ selbstkochen

Reinigung Anlage

☐ täglich
☐ wöchentlich

Desinfektion Anlage

wann: _____
was: _____

Küchenabfälle

☐ Probiotika
☐ Säurezusatz

☐ monatlich
☐ nie Wasser ☐ heiss ☐ kalt wie: _____ ☐ was: _____
☐ ja nein
 Phasenfütterung: ☐
 Vormastfutter: _____
 Ausmastfutter: _____
☐ Sauber ☐ Futterreste ☐ Kotreste ☐ Sonstiger Schmutz

☐ Selbsttränken ☐ Brunnen/ eigene Quelle
☐ Trog ☐ Stadtwasser/ öffentlich

☐ Sauber ☐ verschmutzt ☐ Funktionalität

5. Transport zum Schlachthof

☐ Selber
☐ Fahrzeug ☐ Reinigung auf dem Schlachthof ☐ Futter
☐ Hänger ☐ Reinigung auf eigenem Betrieb ☐ Wasser
☐ Nur für Mastschweine ☐ Reinigung nach Transport ☐ Einstreu
☐ Auch für andere Tiere ☐ Reinigung vor dem nächsten Transport ☐ Desinfektion
☐ Eigene was: _____
☐ fremde

☐ Transportunternehmen
☐ Beladen mit anderen Tieren ☐ manchmal ☐ immer ☐ nie
☐ Leer ☐ manchmal ☐ immer ☐ nie
☐ Fahrer hat Zutritt zum Betrieb/ Stallungen ☐ manchmal ☐ immer ☐ nie
☐ Fahrzeug sauber ☐ manchmal ☐ immer ☐ nie
☐ Verladerampe befestigt ☐ Sauberkeit der Rampe
☐ Verladerampe ab/ aufbaubar

6. Gesundheitsstatus

☐ Impfungen ☐ ja ☐ nein was: _____
 Impfschema: _____

☐ im Herkunftsbetrieb ☐ ja ☐ nein
 was: _____
 Impfschema: _____

☐ Entwurmungen
☐ Keine was: _____
☐ Einzeltier wann: _____
☐ Buchtenweise Entwurmungsschema: _____
☐ Zimmerweise
☐ Stallweise
☐ Bestandsweise

 Bestandsprobleme ☐ nein ☐ ja _____
 Seit wann: _____
 Änderungen im Management: _____

☐ Untersuchungsergebnisse ☐ nein ☐ ja _____

Siegelveränderungen:**Diagnose aufgrund der Schlachthofbefunde:** _____

- ☐ Kein Husten
☐ Husten: ☐ brüllend ☐ Einzeltier ☐ nach Aufregung
☐ feucht ☐ Buchtenweise ☐ in Ruhe
☐ trocken ☐ Zimmerweise
☐ Stallweise
☐ Bestandsweise

Seit wann: _____

Wann nach dem Einstellen: _____

Im Zusammenhang mit

was: _____

Wann wird es besser: _____

- ☐ Nasenausfluss ☐ Einzeltier
☐ Augenausfluss ☐ Zimmerweise
☐ Konjunktivitis ☐ Buchtenweise
☐ Kümmerer ☐ Stallweise
☐ Fieber ☐ Bestandsweise
Sterblichkeit: _____

Darmveränderungen:**Diagnose aufgrund der Schlachthofbefunde:** _____

- ☐ Durchfall
Seit wann: _____
Wann nach dem Einstellen: _____
Im Zusammenhang mit

was: _____

Wann wird es besser: _____

- | Kot | Farbe | Beimengungen | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> wässrig | <input type="checkbox"/> braun | <input type="checkbox"/> keine | <input type="checkbox"/> Einzeltier |
| <input type="checkbox"/> blutig | <input type="checkbox"/> gelb | <input type="checkbox"/> Blut | <input type="checkbox"/> Buchtenweise |
| <input type="checkbox"/> schleimig | <input type="checkbox"/> schwarz | <input type="checkbox"/> unverdautes Futter | <input type="checkbox"/> Zimmerweise |
| <input type="checkbox"/> geformt grau | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> ganze Körner | <input type="checkbox"/> Stallweise |
| <input type="checkbox"/> breiig | <input type="checkbox"/> rot | | <input type="checkbox"/> Bestandsweise |
| <input type="checkbox"/> sonstig | <input type="checkbox"/> grünlich | | |
| | <input type="checkbox"/> sonstig | | |

- ☐ Verstopfungen ☐ Mastdarmvorfall
☐ Kümmerer ☐ Blähungen ☐ Blähungen mit Todesfällen
☐ Fieber
Sterblichkeit: _____

Tierkörperveränderungen:**Diagnose aufgrund der Schlachthofbefunde:** _____

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Hautveränderungen | <input type="checkbox"/> Gliedmassenveränderungen: |
| <input type="checkbox"/> Räude | <input type="checkbox"/> verdickte Gelenke |
| <input type="checkbox"/> PDNS | <input type="checkbox"/> aufgeschürfte Gelenke |
| <input type="checkbox"/> Hautrotlauf | <input type="checkbox"/> Kronsaumveränderungen |
| <input type="checkbox"/> Schwanzbeissen | <input type="checkbox"/> Abszesse |
| <input type="checkbox"/> Ohrenbeissen | |
| <input type="checkbox"/> Othämatom | <input type="checkbox"/> Einzeltier |
| <input type="checkbox"/> Abszesse, wo: _____ | <input type="checkbox"/> Buchtenweise |
| <input type="checkbox"/> Schwanzspitzennekrose | <input type="checkbox"/> Zimmerweise |
| <input type="checkbox"/> Verletzungen | <input type="checkbox"/> Stallweise |
| <input type="checkbox"/> Kampfspuren | <input type="checkbox"/> Bestandsweise |
| <input type="checkbox"/> Dermatitis | |

☐ Ikterus
☐ Dekubitus ☐ Sonstiges: _____

Sonstiges: ☐ zyanotische Ohren ☐ Ödeme ☐ Nabelbrüche
☐ zyanotische Akren ☐ Rhinitis atrophicans ☐ Hodenbrüche

Kümmerner: ☐ Spanferkel ☐ getötet ☐ Krankenhuch
☐ bleiben in der Gruppe ☐ Zurück in nächste Gruppe ☐ Krankenhuch

ranke Tiere: ☐ getötet ☐ Krankenhuch ☐ Krankenhuch
☐ Behandlung ☐ bleiben in Gruppe
☐ Immer
☐ Gelegentlich
☐ Selten
☐ Nie

Abgänge: _____ ☐ Vormast ☐ Endmast

Anzahl an Tötungen je Mastdurchgang: _____

Anzahl an vorzeitigen Schlachtungen je Mastdurchgang: _____

☐ Antibiotikaeinsatz was: _____
☐ Keine wann: _____
☐ Einzeltiere wenn: _____
☐ Buchtenweise warum: _____
☐ Zimmerweise
☐ Stallweise ☐ nur Krankenhuch ☐ zur Einstallung
☐ Bestandsweise ☐ nur Krankenhuch ☐ therapeutisch
☐ metaphylaktisch

☐ Sonstige Behandlungen ☐ nein ☐ ja _____

Eintragung in Behandlungsjournal: ☐ nein ☐ ja
Plausibel: ☐ nein ☐ ja
Rezept: ☐ nein ☐ ja
Anwendungsanweisung: ☐ nein ☐ ja

Tierarzneimittelvorrat:

AB- Vorrat (Injektionen)

☐ 1- 2
☐ 3- 5
☐ > 5

keins

Lagerung:

☐ Kühlschrank
☐ Schrank
☐ Sonstiges _____

☐ Penicillin (BL): _____
☐ Sulfonamide/ Trimetoprim: _____
☐ Tetracycline: _____
☐ Gentamicin (AG): _____
☐ Cephalosporine: _____
☐ Enrofloxacin (FC): _____
☐ Sonstige: _____

AB- Vorrat (oral)

☐ 1- 2
☐ 3- 5
☐ > 5

keins

Lagerung:

☐ Sauber
☐ Trocken
☐ lichtgeschützt
☐ geschützt

☐ Colistin (PP): _____
☐ Sulfonamide/ Trimetoprim: _____
☐ Amoxicillin (BL): _____
☐ CST
☐ CTC: _____
☐ Makrolide: _____
☐ Sonstige: _____

☐ Stress: ☐ keinen ☐ Wärme ☐ Kälte ☐ Zugluft
☐ Überbelegung ☐ Wasser ☐ Lärm ☐ Transport
☐ Umstallung ☐ Personenverkehr ☐ Sonstiges: _____

7. Weitere Hygiene

Schadnager: ☐ Mäuse ☐ Ratten ☐ Sonstige: _____

Schadnagerbesatz

- ☐ hochgradig
- ☐ mittelgradig
- ☐ geringgradig

Schadnagerbekämpfung

- ☐ regelmässig
- ☐ gelegentlich
- ☐ selten
- ☐ nie
- ☐ bei Bedarf
- ☐ prophylaktisch

was: _____

wann: _____

- ☐ Zimmerweise
- ☐ Buchtenweise
- ☐ Stallweise
- ☐ Bestandsweise

Insekten: ☐ Mücken ☐ Fliegen ☐ Sonstige: _____

Wann: ☐ Frühjahr ☐ Sommer ☐ Herbst ☐ Winter

Insektenbesatz

- ☐ hochgradig
- ☐ mittelgradig
- ☐ geringgradig

Insektenbekämpfung

- ☐ regelmässig
- ☐ gelegentlich
- ☐ selten
- ☐ nie
- ☐ bei Bedarf
- ☐ prophylaktisch

was: _____

wann: _____

- ☐ Buchtenweise
- ☐ Stallweise
- ☐ Bestandsweise

Kontakt zu anderen Tieren

- ☐ Hunde
- ☐ Katzen
- ☐ Wildschweine
- ☐ Vögel

- ☐ Rinder
- ☐ Pferde
- ☐ Geflügel
- ☐ Sonstige: _____

- ☐ gleicher Stall
- ☐ räumlich getrennt

Entsorgung von toten Tieren

- ☐ Täglich ☐ Wöchentlich ☐ Monatlich
- ☐ Sammlung in offenen Behältern
- ☐ Sammlung in geschlossenen Behältern

Schweinebestände im Umkreis von 1km: ☐ ja ☐ nein Wie viele: _____

- ☐ Quarantänestall
- ☐ Umzäunung